心理科学进展 2019, Vol. 27, No. 10, 1758–1768
Advances in Psychological Science DOI: 10.3724/SP.J.1042.2019.01758

# 为什么信息超载损害决策?基于有限认知资源的解释*

车敬上[1] 孙海龙[2] 肖晨洁[1] 李爱梅[1]

([1]暨南大学管理学院, 广州 510632) ([2]广东外语外贸大学商学院, 广州 510420)

**摘 要** 信息超载是指需要处理的信息量大于信息加工的能力。信息超载会降低决策质量, 延长决策时间, 降低决策满意度, 引起慢性压力。信息超载损害决策的机制可以从有限的注意力资源和工作记忆资源来解释。在信息超载条件下, 一方面用于过滤和控制信息的注意力资源总量被快速消耗, 注意力资源的分配和利用受到无关信息的干扰, 信息得不到高效加工; 另一方面负责保持和加工信息的工作记忆在限定时间内不能充分加工海量信息, 进而损害决策绩效。未来可以运用眼动赋权法探索信息超载下的信息加工模式; 发展意识思维和无意识思维的动态耦合模型指导个体减轻信息超载; 探索运用智能代理和交互记忆系统缓解组织中的信息超载。

**关键词** 信息超载; 信息加工过程; 注意力资源理论; 认知负荷理论; 无意识思维

**分类号** B849:C91

## 1 引言

需要处理的信息量大于个体的信息加工能力即出现信息超载(Eppler & Mengis, 2004)。当今时代的信息环境具有易变性(Volatility)、不确定性(Uncertainty)、复杂性(Complexity)和模糊性(Ambiguity)的特点, 学者称之为 VUCA (Bennett & Lemoine, 2014)。VUCA 时代的信息特点会如何影响决策? 受限于人类有限的认知能力(Simon, 1978b), 决策绩效会因为信息超载而受到损害。在教育领域, 由于在线课程数量过多阻碍生物课程改革, 优质课程难以推广(Stokstad, 2001); 在科研领域, 出版的论文数量每年增长 8%~9%, 仅在 PubMed 上的论文一年增加 100 万篇, 差不多每分钟增加两篇论文, 海量论文给研究者选择优质论文带来了困扰(Landhuis, 2016); 在城市交通方面, 交通网络的连接数量已经超过人的信息加工能力, 从起点到目的地寻找一条最简单的路径变得低效(Qiu, Oliveira, Sahami Shirazi, Flammini, & Menczer, 2017)。由此可见, 信息超载对生活和工作各方面的决策均造成了损害。

尽管信息超载的现象非常普遍, 但信息超载的理论研究并未受到足够重视。自 1967 年信息超载概念正式提出后, 对信息超载的关注度从 2000 年以后呈下降趋势(Eppler & Mengis, 2004; Schroder, Driver, & Streufert, 1967), 到了 2010 年左右已经衰弱(Roetzel, 2018)。2000 年之前信息超载研究集中在消费、管理信息系统等领域(Eppler & Mengis, 2004), 主要探讨信息超载后的症状表现。2000 年以后, 随着互联网技术和移动通信技术的发展与普及, 人们在生活中所接触的信息远远超过以往任何时代, 信息超载开始出现在社交媒体、虚拟合作等新领域(Hemp, 2009; Kolfschoten & Brazier, 2013)。2010 年以后, 信息超载的决策机理开始成为重大科学问题, 从决策过程的角度分析信息超载有利于探索其机制(Benjamin, Rainer, & Todd, 2010; Roetzel, 2018)。但综合分析信息超载领域的综述和实证研究可以发现, 关于信息超载的研究仅仅关注信息超载的前因和后果, 对于其内部机制的描述仍然笼统地用认知资源有限或者认知能力有限来解释, 并未详细区分认知资源的种类以及不同的认知资源是如何发挥作用的。

收稿日期: 2018-12-20
* 国家自然科学基金项目(71571087, 71971099); 广东省自然科学基金重大项目(2017A030308013); 广东省普通高校重点科研项目(2018WQNCX027)。
通信作者: 李爱梅, E-mail: tliaim@jnu.edu.cn

那么，为什么信息超载会损害决策？认知资源是如何在信息超载中发挥作用的？基于认知心理学的理论，本研究将详细论述信息超载所消耗认知资源的种类及其发挥作用的作用机理。本文首先将介绍信息超载对决策的影响，然后分别从有限注意力资源和工作记忆资源两个角度对信息超载损害决策的心理机制进行解释，最后对信息超载影响决策的未来研究进行展望。

## 2　信息超载对决策的影响

### 2.1　信息超载对决策行为的影响

信息超载的实证研究起源于决策绩效如何随着信息量的增加而变化，信息量与决策绩效是倒 U 形曲线的关系(图 1)，随着信息量的增加，决策绩效会有所提高，但是当超过特定的点，继续增加信息量不但不会提升决策绩效，反而可能对绩效产生损害(Eppler & Mengis, 2004; Roetzel, 2018)。倒 U 形关系通常用过犹不及来形容，在心理学、市场营销等领域均出现这一现象(Grant & Schwartz, 2011; Reutskaja & Hogarth, 2009)。信息超载损害决策主要体现为决策质量降低和决策时间延长。

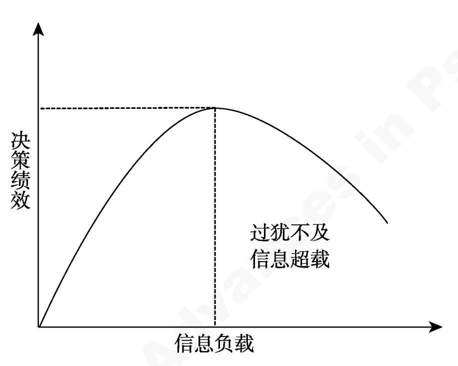



图 1　信息量与决策绩效的倒 U 形关系示意图
(资料来源：根据 Roetzel (2018)文章整理)

信息超载会降低决策质量。对于决策质量的测量有主观标准和客观标准。Hahn, Lawson 和 Lee (1992)以最优选择测量(Best Choice Measure, BCM)、满意属性的比例(Proportion of Satisfactory Attributes)以及所选选项与最优选项的欧式距离三个主观指标代表决策质量，测量了普通高中生和职业高中生毕业后找工作决策和选择大学决策，发现信息负载超过一定量后决策质量开始下降(Hahn et al., 1992)。此后，Lurie (2004)用客观量化的选择相对加权效用来代表选择质量，发现大学生在购买计算器的时候，信息超载同样会降低决策质量。Korhonen 等人(2018)用非优势选项的数量来代表选择质量，研究了产品类型、情感依恋和信息超载对选择质量的影响，发现随着选项的增加，选择质量会下降。此外，有研究以准确率作为决策质量的指标，发现面对海量的投资信息，投资者判断的准确性会下降，而只有运用认知停止规则才能更高效地收集信息(Pennington & Kelton, 2016)。在公共服务领域，增加服务提供者的选择数量会降低市民更换不良服务者的动机，可能仅仅由于信息超载而使市民继续选择次优的服务提供者(Jilke, Ryzin, & Walle, 2016)。

信息超载不但会损害决策质量，还会延长决策时间，导致个体决策延迟甚至不做决策(Sicilia & Ruiz, 2010)。Shah 和 Wolford (2007)研究了钢笔购买决策，将选项集的范围从 2 到 20 个每隔两个递增，在被试评价完对笔的喜欢程度之后，被试要做出选择，是否会以折扣价格购买其中一支笔。结果发现随着钢笔数量的增加，被试的购买行为增加，但是超过 10 支钢笔，个体开始倾向于不购买(Shah & Wolford, 2007)。在进行电视机购买决策时，也发现了随着信息量增加而延迟选择的现象(Pilli & Mazzon, 2016)。而在工作场景中，信息超载与超时工作现象相关显著(Klausegger, Sinkovics, & Zou, 2007)。由此可见，信息超载会增加决策时间，可能的原因是加工较多的信息需要更久的搜索时间和比较时间。

除了对个体决策造成损害，信息超载也会损害群体决策。在群体决策中，组织学习、人际沟通等都会影响群体决策结果。组织学习是形成公司核心竞争力的重要因素，良好的组织学习能够帮助企业在动态变化的环境中做出恰当的决策，但是信息超载会损害组织学习，例如信息超载会降低个体对播客学习有用性的感知，进而影响组织学习的效果(Wei & Ram, 2016)。人际沟通是群体决策得以实现的基础，而信息超载会破坏组织中的人际沟通，如信息超载导致社交团体中活跃参与人的减少(Zha, Yang, Yan, Liu, & Huang, 2018; Zhang, Zhao, Lu, & Yang, 2016)，而且还会增加不友好行为或者不跟随行为(Sasaki, Kawai, & Kitamura, 2015)。这些都可能使得组织交流的满意

度降低(O'Reilly, 1980), 进而无法充分发挥群体成员的合力, 对群体决策造成损害。

### 2.2 信息超载对决策后情绪的影响

(1) 信息超载降低决策满意度。有研究者创设消费情境, 让被试购买一个礼物盒用来包装礼物送给朋友, 他们操纵了礼物盒选项集的大小, 要求被试选择一个礼物盒后对其选择的满意度做出评价, 结果发现超过中等水平后, 选择满意度开始下降(Reutskaja & Hogarth, 2009)。从大选项集中选择糖果也会降低决策满意度(Messner & Wänke, 2011)。在个性化推荐服务中, 增加呈现的项目数量会因为较高的信息负载而降低用户满意度(Liang, Lai, & Ku, 2006)。销售人员也会受到信息超载的影响, 当销售员面对的信息量超过其加工能力时, 会由于产生了负面情绪而降低工作满意度(Hunter & Goebel, 2008)。

(2) 信息超载引起慢性压力, 损害身心健康。在信息超载条件下, 个体需要付出更多的努力来应对任务, 但是这些不一定带来良好的效果(Eppler & Mengis, 2004; Thorson, Reeves, & Schleuder, 1985)。研究表明信息超载会增大压力(D'Arcy, Gupta, Tarafdar, & Turel, 2012; Misra & Stokols, 2012), 带来更多的负面情绪如愤怒、抑郁等(Swar, Hameed, & Reychav, 2017), 久而久之, 导致较差的健康状态(Hallowell, 2005; Misra & Stokols, 2012)。Bawden 和 Robinson (2009)发现感知到的信息超载会导致对情境的控制感丧失, 产生被压垮的感觉。在社交方面, 社交媒体引起的交流超载会降低自尊, 进而增大压力感(Chen & Lee, 2013)。而当社交网络中的人处理过多的社交信息, 可能会引起社交网络服务疲劳(Lee, Son, & Kim, 2016), 而且长期持续的认知努力和不良情绪后果会导致心理耗竭(Schlotz, Hellhammer, Schulz, & Stone, 2004)。可见, 信息超载不但会影响短期的决策情绪, 而且会对个体长期的身心健康产生损害。

## 3 信息超载损害决策的心理学解释

### 3.1 信息加工消耗的认知资源

基于信息加工理论, 对信息的过滤、控制、保持和加工都需要消耗认知资源, 认知资源的有限性将直接决定个体可以处理信息的复杂性及信息数量(Franconeri, Alvarez, & Cavanagh, 2013)。当信息超载时, 信息持续不断的出现将竞争有限的加工资源, 短时间内完成一系列认知操作是非常困难的(Simon, 1978b), 人的认知资源会快速耗尽, 导致决策绩效降低。注意力资源和工作记忆资源作为两种重要的认知资源, 在信息加工中发挥着不同的作用。

过滤和控制功能主要消耗注意力资源, 过滤功能限制输入的信息量, 使得进入的信息能一次就被识别; 选择功能则限制进入工作记忆的信息量, 减轻工作记忆的负担。某种程度上, 过滤和选择可以被看成是信息超载的中枢适应机制(Roitblat & Riley, 2018), 其作用是防止认知能力超载。然而, 动态复杂的信息环境增加了过滤器的负担, 使注意的过滤功能被反复使用, 这可能会损害过滤阶段的注意力(van Knippenberg, Dahlander, Haas, & George, 2015)。而在选择阶段, 个体需要把最有用的信息从噪声中分离出来(Broadbent, 1958), 在海量异构信息中确定相关的信息, 并判断其对决策的重要性, 对于注意的选择机制来说是一个挑战。在不断地对信息进行过滤、比较、分析和权衡的过程中, 不恰当地选择不相关的信息进行深度聚焦, 会对决策绩效造成不良影响。

而保持和加工功能主要使用工作记忆资源。工作记忆相当于一个工作平台, 外部输入的信息、从长时记忆中提取的信息、结合情境进行决策的任务都需要在这里处理。工作记忆具有时间限制, 其存储时间只有几秒钟; 工作记忆还具有空间限制, 同时加工的信息数量有限。在进行决策时, 个体必须充分理解与问题症状、诊断和解法等相关的重要信息(Simon, 1978a), 但受到工作记忆的限制, 过量的信息得不到良好地加工。而且在信息超载状态下, 个体很难从长时记忆中提取相关知识, 也就不能对输入信息进行良好地辨别和筛选, 对决策绩效造成了损害。

### 3.2 基于有限注意力资源的解释

有限注意力资源一直是认知心理以及相关应用学科所关注的核心概念(Franconeri et al., 2013)。通常用注意力资源池(a pool of attentional resources)来比喻注意力资源的有限性(Kahneman, 1973; Lavie, 2005; Wickens, 2002)。我们认为, 注意力资源就如储存在蓄电池当中的电量, 执行任务需要消耗注意力资源, 充电可以补充资源(如图

2)。并联电路支路的开关控制着资源的分配，当同时闭合两个以上开关时，资源就被分流，多个回路竞争资源，任务权重高的回路会争取到更多资源。通常情况下，注意力资源只能被用来执行一个任务，当将注意力资源分配到一个低难度任务上，个体就能够节省更多的注意力资源到其它任务，两个任务则能同时进行；而当注意力资源分配到一个高难度任务上，就有可能耗尽注意力资源，则没有足够的资源分配到其它任务上，如果坚持同时执行两个任务，那么完成两个任务的绩效就会下降。在海量信息环境下，个体要同时加工来自多个渠道的多种信息，注意力资源总量被消耗，其过滤和控制信息的功能也受到影响。图 2 的注意力资源蓄电池模型形象地揭示了注意力资源在多任务信息中的分配模式，任务数量越多，分配到每个任务上的资源越少，任务的绩效越低。信息超载会损耗注意力资源，影响注意力资源的分配，还会降低使用效率。

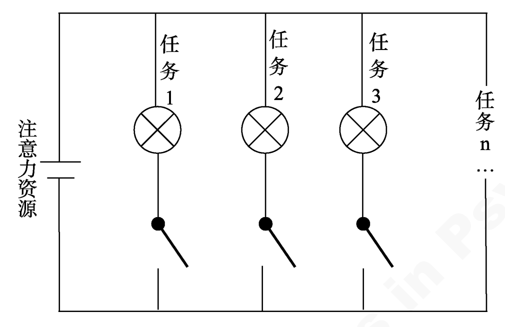



图 2　注意力资源的蓄电池模型

(1) 信息超载加速注意力资源损耗。如同在电路中较多的回路会损耗电能，同时加工多任务信息也会消耗注意力资源。首先，信息超载增加注意力残留(attention residue)。注意力残留即执行一个任务的时候思维还停留在另外一个任务上(Leroy, 2009)。注意力残留会减少认知的有效性，限制全身心投入的能力，从而损害任务表现(Leroy, 2009; Leroy & Schmidt, 2016)。在时间压力下，处理多个任务更难转换注意，导致较高的注意力残留和较低工作表现(Leroy & Glomb, 2018)。第二，信息超载条件下，对无关刺激的抑制需要付出更多努力。在执行认知任务时，忽略无关刺激也需要付出努力，即使在没有注意到刺激的情况下，也可能会出现无关刺激的抑制，从而消耗注意力资源(Gaspelin & Luck, 2018; Barras & Kerzel, 2017)。在视觉搜索任务中，被试没有注意到意料之外的无关的刺激，即刺激没有进入意识，但是这些刺激还是显著地降低了主任务的准确性(Bressan & Pizzighello, 2008)。第三，信息超载降低人的警觉性。警觉(Alerting)是一种波动的唤醒状态，有利于提供更多的资源，警觉的下降和注意力资源的减少密切相关。信息负载会对警觉产生影响，负载过低时，信息引起的警觉性不足，激发的注意力资源较少，导致任务绩效较低；而当负载过高时，需要保持警觉持续地监控输入的信息，使得注意力资源稳定地被消耗，导致任务绩效下降。而且无论是高负载还是低负载，警觉性都会随着时间的推移而下降(Reteig, van den Brink, Prinssen, Cohen, & Slagter, 2019)。

(2) 信息超载损害注意力资源的分配。虽然较多的可用资源可能会提高任务绩效，但任务绩效并不完全是可用资源的函数，绩效还受到资源分配的影响。在图 2 所示电路中，电阻越大，分配的电流越少；电阻越小，分配的电流越多。而信息超载下的注意资源分配则要复杂的多，当需要加工的信息较多，不同来源不同类型的信息刺激就会竞争注意力资源。个体在快速系列视觉呈现(Rapid Serial Visual Presentation, RSVP)中能够整合单个刺激的价值来估计整体的价值，但是整合一系列刺激后对整体进行估计的结果受到注意机制的影响，当系列中呈现与评价任务不相关的凸显的高价值项目的时候，人们偏向高估平均值，呈现不相关的凸显的低价值项目，个体就倾向低估平均值(Kunar, Watson, Tsetsos, & Chater, 2017)，这说明无关信息会影响个体对重要信息的评价。Sicilia 和 Ruiz (2010)研究了网络购物时，消费者的认知反应如何受到信息量的影响。他们操纵了高中低三种信息量，发现高信息量增加了选择性，同时也增加了偏见。高信息量下，被试会注意网页中的不重要信息。无关刺激会分散注意力，如果注意力不断被无关刺激捕获，那么我们就难以实现目标。因此，完成任务的必要条件是我们将注意力集中在与当前目标最相关的信息上，而忽略任务无关的输入。如果没有这个认知，我们就会迷失在信息超载的世界中，甚至无法完成最简单的任务。

(3) 信息超载损害注意力资源的利用效率。

信息超载状态下工作的个体，如同在低电压下运转的电器，不能够充分发挥资源的作用。信息超载会引起信息规避(information avoidance)，信息规避是指即使信息能够提高决策绩效，人们仍然选择回避信息(Golman, Hagmann, & Loewenstein, 2017)。这种规避行为会减少信息加工，但是却不利于提高决策绩效。信息超载还有可能导致确认偏差，让人更愿意选择证实先前信念或者观点的信息。应用这些非系统化的信息搜索策略，个体增加了加工信息的努力，但是并没有成功地选择、接收、理解和运用信息，信息加工的效率下降(Grisé & Gallupe, 1999)。此外信息超载带来过多的心理刺激还会导致分心和不耐心(Bawden & Robinson, 2009)。E-mail、社交网络、移动电话和无线技术的使用使人们持续的在线和联结，同时也产生打断和打扰，导致大多数人注意缺陷或多或少的增加，这些都造成注意力资源的浪费，降低了注意力资源的利用效率(Sergio, Teixeira, Andrade, & Silvs., 2015)。

### 3.3 基于有限工作记忆资源的解释

工作记忆的作用在于暂时保持和加工一定数量的信息以完成决策任务(Baddeley, 2012)。工作记忆受到时间的限制，当保持在其中的信息得不到复述，在几秒钟内就会衰减(McAfoose & Baune, 2009)；工作记忆还受到空间限制，其存储容量一般为 7 ± 2 个组块(Miller, 1956)，视空工作记忆容量则更少，为 3~5 个组块(Cowan, 2008; Vogel, Woodman, & Luck, 2001)。Sweller, van Merrienboer 和 Paas (1998)基于工作记忆容量有限的假设提出认知负荷理论，用认知负荷指代学生学习时置于工作记忆上的信息负载，该理论将认知负荷分为三类：内在认知负荷(Intrinsic Cognitive Load)、外在认知负荷(Extraneous Cognitive Load)和相关认知负荷(Germane Cognitive Load) (Paas, Renkl, & Sweller, 2003)。内在认知负荷是由材料固有特征引起的，外在认知负荷是由材料呈现方式引起的，相关认知负荷是指分配到与学习相关的信息上的工作记忆资源，主要用来加工材料的固有特征，但不是由学习材料引起。三种认知负荷的总和不能超过工作记忆的能力，否则即引起超载(Sweller, 2016)。认知负荷理论是目前基于有限工作记忆容量来解释学习和工作绩效下降现象相对全面的理论。

为了形象地展示基于有限工作记忆资源解释信息超载对决策绩效的影响，可以用图 3 所示榨汁机模型来类比解释。机体容量相当于工作记忆容量；要加工的材料相当于认知负荷，材料的大小、形状、种类各异如同海量异构信息；定时装置相当于完成任务的时间限制。当要加工的材料数量在榨汁机的容量范围内，榨汁机会有较高的绩效；而当材料过多、形状不一或者质量迥异，榨汁机在工作时就会溢出或者加工不充分，导致绩效降低，榨汁机即处于超载状态。榨汁机与要加工材料的匹配度会影响加工效率，如果要加工的材料与榨汁机类型匹配，则加工效率高；反之则加工效率低。时间限制也是影响绩效的重要因素，可用时间是多还是少？时间是否能够自由支配？都会影响信息超载。当时间足够长，加工可以缓慢进行或者分批进行，不会出现超载；但当时间较短，个体没有足够的时间加工材料，则加工不充分，榨汁机容易超载。




图 3 工作记忆负荷的榨汁机模型

如同加工材料会影响榨汁机的负载程度，信息的特征和呈现方式会影响决策时的认知负荷。首先，选项数量和属性数量会增加内在认知负荷。随着选项数量和属性数量的增加，个体的搜索成本增加(Fasolo, Carmeci, & Misuraca, 2010)，个体在做出最优选择时体验到的不确定性更高(Greifeneder, Scheibehenne, & Kleber, 2010)。其次，信息质量影响个体的内在认知负荷。高质量的信息减轻工作记忆负荷，低质量的信息增加工作记忆负荷。信息特征如复杂性、新颖性、不确定性、模糊性等都会影响信息质量(Reutskaja & Hogarth,

2009; Li, 2017), 会提高个体的信息处理需求, 增加认知负荷(Jackson & Farzaneh, 2012; Schneider, 1987)。此外, 信息多样性和信息相关性也是信息质量的重要影响因素, 信息多样性增加和信息相关性降低会增大信息超载的可能性(Macdonald, Bath, & Booth, 2011)。最后, 信息呈现的结构和方式也会影响外在认知负荷。信息结构良好的目标信息可能帮助消费者减少信息模糊程度的感知, 也减少感知到的不确定性(Flavián, Gurrea, & Orús, 2012), 当信息具有清晰的区分特征, 消费者容易识别和理解目标信息, 决策思考成本如时间或者努力就少(Cain, Vul, Clark, & Mitroff, 2012; Pirolli, 2007)。当环境中选项数量和属性数量过多时, 过多的比较会延长决策时间(Jacoby, Speller, & Berning, 1974), 频繁的比较使得决策出现困惑, 不确定性的增加会让个体难以做出最优决策, 同时带来不良的情绪体验。而信息呈现方式组织良好则易于进行属性间的比较, 有利于缓解信息超载带来的负面影响(Benjamin et al., 2010; Mogilner, Rudnick, & Iyengar, 2008)。

时间作为一种有限的重要资源会影响决策。一方面, 当个体没有足够的时间去完成任务就会产生时间压力, 而时间压力作为压力源的一种, 会损害身心健康、认知功能、幸福体验等(李爱梅, 颜亮, 王笑天, 马学谦, 李方君, 2015)。在决策时面临时间压力可能会加剧信息超载, 例如学生在选择工作还是继续深造时, 时间压力的大小会影响信息超载的程度(Hahn et al., 1992)。时间在信息超载研究中至关重要, 甚至有学者从时间的角度定义信息超载, 认为加工信息所需时间超过了可用时间就是信息超载(Schick, Gordon, & Haka, 1990)。另一方面, 信息超载会增大时间压力。在信息超载的环境中, 可获得信息的增加导致个体时间框架的变化, 单位时间内处理更多的信息会增加时间的紧迫感。而且, 在动态复杂的信息环境中, 新出现的信息或者威胁可能会扰乱预先设置的计划, 带来紧急情况, 进而增大对时间压力的感知。我们身处在时间贫穷的时代, 对于信息超载研究中的时间限制尚有很多值得思考的问题(李爱梅, 孙海龙, 熊冠星, 王笑天, 李斌, 2016)。例如时间与信息量不匹配时如何协调两个因素? 自由时间好还是限定的时间好? 时间资源对于决策行为的影响尚需大量研究进行探索。

## 4　未来研究展望

### 4.1　使用认知心理技术揭示信息超载对个体决策心理与行为影响的深层机制

信息多如牛毛, 将有限的认知资源用来加工重要的信息才更有可能做出高质量的决策。在信息超载条件下进行决策, 个体更看重哪些信息? 信息量增加会对权重的分配产生怎样的影响? 眼动赋权法对于研究个体如何在决策过程中分配信息权重是一个富有前景的方法(黄元娜 等, 2017)。通过眼动技术可以直观实时地捕捉被试在决策过程中的注意情况, 不但能够通过静态指标如注视次数、注视时长等反映信息的相对重要性, 还可以通过动态指标如注视顺序、扫描路径等探索个体的信息搜索模式(魏子晗, 李兴珊, 2015)。后续研究可以借助眼动技术的优势, 探索随着信息量的增加, 个体的信息权重如何变化? 信息超载时无关信息和相关信息如何竞争注意力资源? 海量信息下被试的信息搜索模式是怎样的?

事件相关电位技术也为探究信息超载的认知神经机制提供了帮助。ERP 成分的潜伏期反映特定的心理过程何时发生(Kutas, Mccarthy, & Donchin, 1977), 而 ERP 的波幅反映着加工的强度, 也就是分配的神经资源的量, 早期的成分如 N1 与刺激的知觉加工相关, 后期成分如 P3 与意义加工和刺激的归类相关(Polich, 2007)。在多任务条件下, 第二任务诱发的 N1 和 P3 的潜伏期和波幅是受主任务的复杂度调节的。当主任务需求增加的时候, 两种成分就会出现较长的潜伏期和较低的波幅(Allison & Polich, 2008; Miller, Rietschel, McDonald, & Hatfield, 2011)。因此 ERPs 在反映认知负荷变化的时间进程和程度变化上具有优势。

### 4.2　运用意识思维和无意识思维的动态耦合, 减轻个体信息超载

在决策和判断领域, 意识思维受到更多关注, 但是无意识思维在完成复杂任务时可能更加有效(Dijksterhuis & Nordgren, 2006)。两种思维在决策过程中表现出截然不同的特点, 意识思维加工方向为自上而下, 能够对决策信息进行精确计算, 但是消耗的认知资源较多, 容易受到加工容量的限制; 而无意识思维加工方向为自下而上, 消耗的认知资源少, 不受加工容量的限制, 但是只能对决策信息进行粗略估计(李建升, 王丹, 沈模卫,

2016)。然而，我们认为两种思维不是割裂的，而是密切联系、动态耦合在一起。如图 4 所示，意识思维和无意识思维共同参与决策过程，通常情况下两种思维由 3 个环节连接：(1)在解决较难的问题时，人需要付出更多的认知努力，意识思维处在主导状态；(2)当经过多次练习能够熟练解决问题时，个体认知努力减少，无意识思维的作用增加；(3)若能熟练解决的问题出现新的变化，意识思维则重新主导问题解决过程。每个环节中两种思维都存在耦合节点，当一种思维不能很好地解决问题，另一种思维就开始发挥作用，最优结合情况下的决策绩效更好。从信息加工的角度来看，决策时信息输入和结果输出通常是有意识的，而其中的加工过程可能是无意识的。例如顿悟中的“啊哈”体验之后，人如果仔细反思自己的思维过程，还是会了解到自己的加工过程。

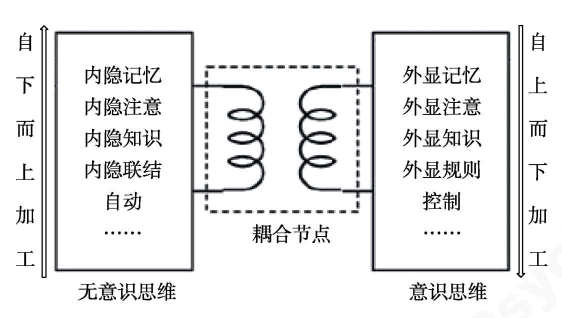



图 4 意识思维与无意识思维的动态耦合模型

已有研究发现无意识思维能够减少信息超载带来的不良影响。无意识信息加工减少信息超载，增加产品满意度(Messner & Wänke, 2011)。而不同决策策略在完成不同难度任务时的决策效率也存在差异，如渐进式决策(Incremental DM)认为决策应该一步一步来，综合性决策(Comprehensive DM)认为决策需要考虑所有的方案和潜在结果，两者对信息超载的影响不同，综合性决策的使用会增加信息超载的可能性(Bettis-Outland, 2012)。

无意识思维受到自上而下加工的影响。研究表明，虽然无意识思维的加工方向是自下而上的，但是也会受到目标的影响(Bos, Dijksterhuis, & Baaren, 2008)。除了目标，任务相关的自上而下的加工都会影响无意识思维。如先前的知识和经验会影响注意分配(Haas, Criscuolo, & George, 2015)；情绪会影响注意加工，例如焦虑会损害目标驱动注意系统的功能而增加刺激驱动加工，焦虑还会减少注意控制，增加对威胁刺激的注意(Eysenck, Derakshan, Santos, & Calvo, 2007)；动机也会影响注意加工，无论可用的注意力资源是多少，对动机凸显刺激的识别都会显著提高，因为预期的价值信息提供了额外的自上而下的信号(Raymond & O’Brien, 2010)。这些研究表明，在个体没有意识到的情况下，人的注意系统会根据任务需求和经验等灵活地分配注意力资源，这种灵活性使得大脑资源消耗最小化，而处理当前相关信息的能力最大化(Wahn & König, 2017)。

在信息超载的环境中，自下而上的加工一方面可以为人的决策提供依据和细节上的支撑，另一方面也容易让个体淹没在信息环境的丰富细节当中；而自上而下的加工为信息处理提供了原则和规矩，有利于排除无关信息的干扰，高效利用注意力资源。如何应用意识思维和无意识思维的动态耦合减少注意力资源的消耗？结合自上而下和自下而上加工的优势为后续研究提供思路。一方面，从知识经验和情绪状态的角度入手，探索具备怎样的知识、动机和情绪效价能够高效分配注意力资源，从而减轻信息超载。另一方面，从决策策略的角度探索减少信息超载的途径，如运用补偿加工、非补偿加工、分析式、启发式等推演出在海量信息条件下高效的加工策略，建立指导性理论指导实践。

### 4.3 运用智能代理和交互记忆系统，缓解组织中的信息超载

运用智能代理减轻工作记忆负担。人的信息加工能力有限，而且目前也没有证据证明可以通过提升人的信息加工能力来解决信息超载问题。我们只能遵循 Simon 提出的满意原则，更好地应对有限理性带来的不可避免的后果，如减少不必要的信息需求和改善信息质量标准，或者在个体超载之前就过滤和拒绝无关信息，不让这些信息进入更深层的加工。在组织层面为了减少信息超载的潜在影响使用了一系列技术手段如智能代理、自适应系统、语义技术、商业分析、机器学习等，帮助从无关信息中过滤出有用的信息，某种程度上，这些技术起到了缓解信息超载的作用(Aljukhadar, Senecal, & Daoust, 2012)，后续研究可以进一步探索使用人工智能技术应对信息超载的方法。

运用智能技术对缓解信息超载有一定帮助，

但是组织在很大程度上还是依赖人去确定信息是否有用。研究者除了从个体出发对信息超载进行探究，还可以探索信息超载的社会层次的解决办法，好比运用社会大脑。有研究者探索了作为集体信息过滤器的交互记忆系统(Transactive Memory Systems, TMS)是否使组织中的小组减轻了信息超载的可能性，发现在集体中个体不需要中央控制就会自发地形成信息过滤器，有些个体擅长过滤额外信息进入小组，有些个体擅长使用进入小组内的信息(Whelan & Teigland, 2013)。后续研究可从社会层面出发探究信息超载的社会层面的解决办法，如在交互记忆系统中设置控制机制帮助高效过滤信息，从而缓解信息超载促进良性决策。

## 参考文献


黄元娜, 魏子晗, 沈丝楚, 王晓田, 葛列众, 何贵兵, 李纾. (2017). 互联网海量信息环境对人类决策提出的挑战及其应对方式. *应用心理学, 23*(3), 195–209.

李爱梅, 孙海龙, 熊冠星, 王笑天, 李斌. (2016). “时间贫穷”对跨期决策和前瞻行为的影响及其认知机制. *心理科学进展, 24*(6), 874–884.

李爱梅, 颜亮, 王笑天, 马学谦, 李方君. (2015). 时间压力的双刃效应及其作用机制. *心理科学进展*, *23*(9), 1627–1636.

李建升, 王丹, 沈模卫. (2016). 无意识思维: 理论、质疑与回应. *心理科学, 39*(2), 318–323.

魏子晗, 李兴珊. (2015). 决策过程的追踪:基于眼动的证据. *心理科学进展, 23*(12), 2029–2041.

Aljukhadar, M., Senecal, S., & Daoust, C. (2012). Using recommendation agents to cope with information overload. *International Journal of Electronic Commerce*, *17*(2), 41–70.

Allison, B., & Polich, J. (2008). Workload assessment of computer gaming using a single-stimulus event-related potential paradigm. *Biological Psychology*, *77*(3), 277–283.

Baddeley, A. (2012). Working memory: Theories, models, and controversies. *Annual Review of Psychology*, *63*(1), 1–29.

Barras, C., & Kerzel, D. (2017). Salient-but-irrelevant stimuli cause attentional capture in difficult, but attentional suppression in easy visual search. *Psychophysiology*, *54*(12), 1826–1838.

Bawden, D., & Robinson, L. (2009). The dark side of information: Overload, anxiety and other paradoxes and pathologies. *Journal of Information Science*, *35*(2), 180–191.

Benjamin, S., Rainer, G., & Todd, P. M. (2010). Can there ever be too many options? A meta-analytic review of choice overload. *Journal of Consumer Research*, *37*(3), 409–425.

Bennett, N., & Lemoine, G. J. (2014). What VUCA really means for you. *Harvard Business Review, 92*(1), 10.

Bettis-Outland, H. (2012). Decision-making’s impact on organizational learning and information overload. *Journal of Business Research*, *65*(6), 814–820.

Bos, M. W., Dijksterhuis, A., & Baaren, R. B. van. (2008). On the goal-dependency of unconscious thought. *Journal of Experimental Social Psychology*, *44*(4), 1114–1120.

Bressan, P., & Pizzighello, S. (2008). The attentional cost of inattentional blindness. *Cognition*, *106*(1), 370–383.

Broadbent, D. E. (1958). Effect of noise on an “intellectual” task. *The Journal of the Acoustical Society of America*, *30*(9), 824–827.

Cain, M. S., Vul, E., Clark, K., & Mitroff, S. R. (2012). A bayesian optimal foraging model of human visual search. *Psychological Science*, *23*(9), 1047–1054.

Chen, W., & Lee, K. H. (2013). Sharing, liking, commenting, and distressed? The pathway between facebook interaction and psychological distress. *CyberPsychology, Behavior & Social Networking*, *16*(10), 728–734.

Cowan, N. (2008). What are the differences between long-term, short-term, and working memory? *Progress in Brain Research*, *169*, 323–338.

D’Arcy, J., Gupta, A., Tarafdar, M., & Turel, O. (2012). The digital future: Reflecting on the “dark side” of information technology use. *CAIS*, *35*, 5.

Dijksterhuis, A., & Nordgren, L. F. (2006). A theory of unconscious thought. *Perspectives on Psychological Science*, *1*(2), 95–109.

Eppler, M. J., & Mengis, J. (2004). The concept of information overload: A review of literature from organization science, accounting, marketing, MIS, and related disciplines. *The Information Society*, *20*(5), 325–344.

Eysenck, M. W., Derakshan, N., Santos, R., & Calvo, M. G. (2007). Anxiety and cognitive performance: Attentional control theory. *Emotion*, *7*(2), 336–353.

Fasolo, B., Carmeci, F. A., & Misuraca, R. (2010). The effect of choice complexity on perception of time spent choosing: When choice takes longer but feels shorter. *Psychology & Marketing*, *26*(3), 213–228.

Flavián, C., Gurrea, R., & Orús, C. (2012). An integrative perspective of online foraging behavior with search engines. *Psychology & Marketing*, *29*(11), 836–849.

Franconeri, S. L., Alvarez, G. A., & Cavanagh, P. (2013). Flexible cognitive resources: Competitive content maps for attention and memory. *Trends in Cognitive Sciences*, *17*(3), 134–141.

Gaspelin, N., & Luck, S. J. (2018). The role of inhibition in avoiding distraction by salient stimuli. *Trends in Cognitive*

*Sciences*, *22*(1), 79–92.

Golman, R., Hagmann, D., & Loewenstein, G. (2017). Information avoidance. *Journal of Economic Literature*, *55*(1), 96–135.

Grant, A. M., & Schwartz, B. (2011). Too much of a good thing: The challenge and opportunity of the inverted U. *Perspectives on Psychological Science*, *6*(1), 61–76.

Greifeneder, R., Scheibehenne, B., & Kleber, N. (2010). Less may be more when choosing is difficult: Choice complexity and too much choice. *Acta Psychologica*, *133*(1), 45–50.

Grisé, M. L., & Gallupe, R. B. (1999). Information overload: Addressing the productivity paradox in face-to-face electronic meetings. *Journal of Management Information Systems*, *16*(3), 157–185.

Haas, M. R., Criscuolo, P., & George, G. (2015). Which problems to solve? Online knowledge sharing and attention allocation in organizations. *Academy of Management Journal*, *58*(3), 680–711.

Hahn, M., Lawson, R., & Lee, Y. G. (1992). The effects of time pressure and information load on decision quality. *Psychology and Marketing*, *9*(5), 365–378.

Hallowell, E. M. (2005). Overloaded circuits: Why smart people underperform. *Harvard business review, 83*(1), 54–62.

Hemp, P. (2009). Death by information overload. *Harvard Business Review*, *87*(9), 82–89.

Hunter, G. L., & Goebel, D. J. (2008). Salespersons' information overload: Scale development, validation, and its relationship to salesperson job satisfaction and performance. *Journal of Personal Selling & Sales Management*, *28*(1), 21–35.

Jackson, T. W., & Farzaneh, P. (2012). Theory-based model of factors affecting information overload. *International Journal of Information Management*, *32*(6), 523–532.

Jacoby, J., Speller, D. E., & Berning, C. K. (1974). Brand choice behavior as a function of information load: Replication and extension. *Journal of Consumer Research*, *1*(1), 33–42.

Jilke, S., van Ryzin, G. G., & van de Walle, S. (2016). Responses to decline in marketized public services: An experimental evaluation of choice overload. *Journal of Public Administration Research and Theory, 26*(3), 421–432.

Kahneman, D. (1973). *Attention and effort* (Vol. 1063). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Klausegger, C., Sinkovics, R. R., & Zou, H. "Joy." (2007). Information overload: A cross-national investigation of influence factors and effects. *IEEE Engineering Management Review*, *25*(7), 691–718.

Kolfschoten, G. L., & Brazier, F. (2013). Cognitive load in collaboration-convergence. *Group Decision & Negotiation*, *22*(5), 975–996.

Korhonen, P. J., Malo, P., Pajala, T., Ravaja, N., Somervuori, O., & Wallenius, J. (2018). Context matters: The impact of product type, emotional attachment and information overload on choice quality. *European Journal of Operational Research*, *264*(1), 270–279.

Kunar, M. A., Watson, D. G., Tsetsos, K., & Chater, N. (2017). The influence of attention on value integration. *Attention Perception & Psychophysics*, *79*(6), 1615–1627.

Kutas, M., Mccarthy, G., & Donchin, E. (1977). Augmenting mental chronometry: The P300 as a measure of stimulus evaluation time. *Science*, *197*(4305), 792–795.

Landhuis, E. (2016). Scientific literature: Information overload. *Nature*, *535*(7612), 457–458.

Lavie, N. (2005). Distracted and confused?: Selective attention under load. *Trends in Cognitive Sciences*, *9*(2), 75–82.

Lee, A. R., Son, S. M., & Kim, K. K. (2016). Information and communication technology overload and social networking service fatigue: A stress perspective. *Computers in Human Behavior*, *55*, 51–61.

Leroy, S. (2009). Why is it so hard to do my work? The challenge of attention residue when switching between work tasks. *Organizational Behavior & Human Decision Processes*, *109*(2), 168–181.

Leroy, S., & Glomb, T. M. (2018). Tasks interrupted: How anticipating time pressure on resumption of an interrupted task causes attention residue and low performance on interrupting tasks and how a "ready-to-resume" plan mitigates the effects. *Organization Science*, *29*(3), 380–397.

Leroy, S., & Schmidt, A. M. (2016). The effect of regulatory focus on attention residue and performance during interruptions. *Organizational Behavior & Human Decision Processes*, *137*, 218–235.

Li, C-Y. (2017). Why do online consumers experience information overload? An extension of communication theory. *Journal of Information Science*, *43*(6), 835–851.

Liang, T. P., Lai, H. J., & Ku, Y. C. (2006). Personalized content recommendation and user satisfaction: Theoretical synthesis and empirical findings. *Journal of Management Information Systems, 23*(3), 45–70.

Lurie, N. H. (2004). Decision making in information-rich environments: The role of information structure. *Journal of Consumer Research*, *30*(4), 473–486.

Macdonald, J., Bath, P., & Booth, A. (2011). Information overload and information poverty: Challenges for healthcare services managers? *Journal of Documentation*, *67*(2), 238–263.

McAfoose, J., & Baune, B. T. (2009). Exploring visual–spatial working memory: A critical review of concepts and models. *Neuropsychology Review*, *19*(1), 130–142.

Messner, C., & Wänke, M. (2011). Unconscious information processing reduces information overload and increases

product satisfaction. *Journal of Consumer Psychology*, *21*(1), 9–13.

Miller, G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review, 63*(2), 81–97.

Miller, M. W., Rietschel, J. C., McDonald, C. G., & Hatfield, B. D. (2011). A novel approach to the physiological measurement of mental workload. *International Journal of Psychophysiology, 80*(1), 75–78.

Misra, S., & Stokols, D. (2012). Psychological and health outcomes of perceived information overload. *Environment & Behavior*, *44*(6), 737–759.

Mogilner, C., Rudnick, T., & Iyengar, S. S. (2008). The mere categorization effect: How the presence of categories increases choosers' perceptions of assortment variety and outcome satisfaction. *Journal of Consumer Research*, *35*(2), 202–215.

O'Reilly, C. A. (1980). Individuals and information overload in organizations: Is more necessarily better? *Academy of Management Journal*, *23*(4), 684–696.

Paas, F., Renkl, A., & Sweller, J. (2003). Cognitive load theory and instructional design: Recent developments. *Educational Psychologist*, *38*(1), 1–4.

Pennington, R. R., & Kelton, A. S. (2016). How much is enough? An investigation of nonprofessional investors information search and stopping rule use. *International Journal of Accounting Information Systems*, *21*, 47–62.

Pilli, L. E., & Mazzon, J. A. (2016). Information overload, choice deferral, and moderating role of need for cognition: Empirical evidence. *Revista de Administração*, *51*(1), 36–55.

Pirolli, P. (2007). *Information foraging theory: Adaptive interaction with information*. New York, NY: Oxford University Press.

Polich, J. (2007). Updating P300: An integrative theory of P3a and P3b. *Clinical Neurophysiology*, *118*(10), 2128–2148.

Qiu, X., F. M. Oliveira, D., Sahami Shirazi, A., Flammini, A., & Menczer, F. (2017). Limited individual attention and online virality of low-quality information. *Nature Human Behaviour*, *1*, 132.

Raymond, J. E., & O'Brien, J. L. (2010). Selective visual attention and motivation: The consequences of value learning in an attentional blink task. *Psychological Science*, *20*(8), 981–988.

Reteig, L. C., van den Brink, R. L., Prinssen, S., Cohen, M. X., & Slagter, H. A. (2019). Sustaining attention for a prolonged period of time increases temporal variability in cortical responses. *Cortex*, *117*, 16–32.

Reutskaja, E., & Hogarth, R. M. (2009). Satisfaction in choice as a function of the number of alternatives: When "goods satiate." *Psychology & Marketing*, *26*(3), 197–203.

Roetzel, P. G. (2018). Information overload in the information age: A review of the literature from business administration, business psychology, and related disciplines with a bibliometric approach and framework development. *Business Research, 11,* 1–44.

Roitblat, H. L., & Riley, D. A. (2018). Selective attention and related cognitive processes in pigeons. *In Cognitive processes in animal behavior* (pp. 249–276). Routledge.

Sasaki, Y., Kawai, D., & Kitamura, S. (2015). The anatomy of tweet overload: How number of tweets received, number of friends, and egocentric network density affect perceived information overload. *Telematics and Informatics*, *32*(4), 853–861.

Schick, A. G., Gordon, L. A., & Haka, S. (1990). Information overload: A temporal approach. *Accounting, Organizations and Society*, *15*(3), 199–220.

Schlotz, W., Hellhammer, J., Schulz, P., & Stone, A. A. (2004). Perceived work overload and chronic worrying predict weekend-weekday differences in the cortisol awakening response. *Psychosomatic Medicine*, *66*(2), 207–214.

Schneider, S. C. (1987). Information overload: Causes and consequences. *Human Systems Management*, *7*(2), 143–153.

Schroder, H. M., Driver, M. J., & Streufert, S. (1967). *Human information processing: Individuals and groups functioning in complex social situations*. New York, NY: Holt, Rinehart and Winston.

Sergio, V., Teixeira, L. A. A., Andrade, D. F., & Silvs., J. T. M. (2015). The information overload due to attentions, interruptions and multitasks. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, *9*(27), 603–613.

Shah, A. M., & Wolford, G. (2007). Buying behavior as a function of parametric variation of number of choices. *Psychological Science*, *18*(5), 369–370.

Sicilia, M., & Ruiz, S. (2010). The effects of the amount of information on cognitive responses in online purchasing tasks. *Electronic Commerce Research & Applications*, *9*(2), 183–191.

Simon, H. A. (1978a). Information-processing theory of human problem solving. *Handbook of Learning and Cognitive Processes*, *5*, 271–295.

Simon, H. A. (1978b). Rationality as process and as product of thought. *The American Economic Review*, *68*(2), 1–16.

Stokstad, E. (2001). Information overload hampers biology reforms. *Science*, *293*(5535), 1609.

Swar, B., Hameed, T., & Reychav, I. (2017). Information overload, psychological ill-being, and behavioral intention to continue online healthcare information search. *Computers in Human Behavior*, *70*, 416–425.

Sweller, J. (2016). Working memory, long-term memory, and instructional design. *Journal of Applied Research in*

*Memory and Cognition*, *5*(4), 360–367.
Sweller, J., van Merrienboer, J. J. G., & Paas, F. G. W. C. (1998). Cognitive architecture and instructional design. *Educational Psychology Review*, *10*(3), 251–296.
Thorson, E., Reeves, B., & Schleuder, J. (1985). Message complexity and attention to television. *Communication Research*, *12*(4), 427–454.
van Knippenberg, D., Dahlander, L., Haas, M. R., & George, G. (2015). Information, attention, and decision making. *Academy of Management Journal*, *58*(3), 649–657.
Vogel, E. K., Woodman, G. F., & Luck, S. J. (2001). Storage of features, conjunctions, and objects in visual working memory. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, *27*(1), 92–114.
Wahn, B., & König, P. (2017). Is attentional resource allocation across sensory modalities task-dependent?. *Advances in cognitive psychology*, *13*(1), 83–96.
Wei, K., & Ram, J. (2016). Perceived usefulness of podcasting in organizational learning: The role of information characteristics. *Computers in Human Behavior*, *64*, 859–870.
Whelan, E., & Teigland, R. (2013). Transactive memory systems as a collective filter for mitigating information overload in digitally enabled organizational groups. *Information and Organization*, *23*(3), 177–197.
Wickens, C. (2002). Multiple resources and performance prediction. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, *3*(2), 159–177.
Zha, X., Yang, H., Yan, Y., Liu, K., & Huang, C. (2018). Exploring the effect of social media information quality, source credibility and reputation on informational fit-to-task: Moderating role of focused immersion. *Computers in Human Behavior*, *79*, 227–237.
Zhang, S., Zhao, L., Lu, Y., & Yang, J. (2016). Do you get tired of socializing? An empirical explanation of discontinuous usage behaviour in social network services. *Information & Management*, *53*(7), 904–914.

## Why information overload damages decisions? An explanation based on limited cognitive resources

CHE Jingshang[1]; SUN Hailong[2]; XIAO Chenjie[1]; LI Aimei[1]
([1] *Management School, Jinan University, Guangzhou* 510632, *China*)
([2] *School of Business, Guangdong University of Foreign Studies, Guangzhou* 510420, *China*)

**Abstract:** Information overload occurs when the current information processing requirements exceed information processing capacities. Information overload can impair the quality of decisions, prolong decision-making time, reduce decision satisfaction, and cause chronic stress. The attentional resources theory and limited working memory capacity can be used to explain why information overload damages decisions. Attention resources for filtering and managing information are consumed quickly under information overload and the allocation and utilization of attention resources can be disrupted by irrelevant information, which causes the efficiency of information processing to be reduced. Moreover, the available working memory for information processing can't process massive amounts of information in a limited time. As a result, decision performance is damaged by information overload. Future research should further explore the information processing model under information overload, the eye movement empowerment method allows us to examine attention resource usage under information overload. A dynamic coupling model of conscious and unconscious thought is required to provide a method to guide individuals to alleviate information overload. Additionally, intelligent agents and interactive memory systems should be investigated to find their potential roles in alleviating information overload within larger organizations.

**Key words:** information overload; information processing; attentional resources theory; cognitive load theory; unconscious thought